

## **RIESGOS GEOLÓGICOS EN LA CIUDAD DE AYAVACA**

**JUAN FRANCISCO MOREANO SEGOVIA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA – ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA GEOLÓGICA**

**e-mail: juanf\_moreano@hotmail.com**

### **INTRODUCCIÓN**

El Presente estudio se ha realizado con la finalidad de determinar la vulnerabilidad y riesgos geológicos a las que se encuentra sometida la ciudad de Ayavaca con la finalidad de evitar posibles daños a la infraestructura física pública y propiedad particular.

Los objetivos principales del presente estudio son:

- Determinar las zonas vulnerables.
- Determinar aspectos de geodinámica externa con la finalidad de confeccionar el Mapa de Peligros de la Ciudad de Ayavaca.

### **ASPECTOS GENERALES**

#### **Clima y Vegetación**

El clima de la zona se caracteriza por ser del tipo frío y seco, con precipitaciones pluviales de hasta 650 mm. durante los meses de enero a marzo, disminuyendo en los meses de estiaje de Abril a Diciembre. La vegetación es mayormente arbustiva.

#### **Fisiografía**

La fisiografía es relativamente ondulada, con depresiones pequeñas y grandes elevaciones. El sistema de drenaje dominante es del tipo dendrítico.

#### **Base Topográfica**

Se ha contado con el plano catastral de la ciudad de Ayavaca a la escala de 1:2,000 y con los planos geológicos a la escala de 1:100,000 del *INGEMMET*.

### **GEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO.**

La región se encuentra ubicada en la parte Oeste de las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes del Norte del Perú.

Las Formaciones del Cretáceo Medio y Superior, están representadas por el Grupo San Pedro, los volcánicos Ereó, La Bocana, Lancones que se caracterizan por una alternancia de lavas andesíticas basálticas, lavas dacíticas y brechas piroclásticas andesíticas gris verdosas.

Los depósitos Cuaternarios de tipo aluvial, proluvial y coluvial constituyen los terrenos de fundación, conformados por suelos arcillo-arenosos, arcillo-limosos con inclusiones de fragmentos de rocas sub-angulosas a angulosas, de naturaleza volcánica.

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **Tipificación de los Peligros Geológicos.**

Del reconocimiento general en la zona de estudio y para una mejor comprensión de los peligros geológicos que ocurren en la ciudad de Ayavaca, se han tipificado é identificado cuatro tipos de fenómenos (Plano N° 1):

- Deslizamientos
- Deslizamientos y flujos de lodo
- Deslizamientos y caídas de rocas
- Erosión de laderas (formación de cárcavas).

#### **Causas y efectos de la ocurrencia de los peligros.**

Las principales causas que han dado origen a estos fenómenos son:

##### **a.- Causas antrópicas:**

- Construcción de la Vía de Evitamiento en las laderas superiores a la ciudad sin estudio ni dirección técnica.

- Cortes en la ladera natural para la construcción de viviendas.
- Pérdida de soporte lateral por el corte en las laderas.

***b.- Causas Naturales:***

- Fuertes precipitaciones pluviales ocurridas durante el fenómeno “El Niño” cuyas aguas se infiltran a través del suelo.
- Lluvias fuertes como elemento desencadenante con la elevación del nivel freático.
- La pendiente del terreno, comprendida entre 30° a 60°.
- Deforestación del área.
- Esguerramiento superficial incontrolado.

***c.- Efectos:***

- Viviendas é infraestructura destruidas
- Terrenos de cultivo afectados.

***Medidas de prevención y mitigación.***

***a.- Medidas inmediatas:***

- Desquiches de talud con el correspondiente ángulo de reposo.
- Suprimir las aguas de escorrentía.
- Construcción de cunetas de coronación en la ladera superior para evitar la infiltración.
- Construcción de cunetas y sistema de alcantarillados en la vía de evitamiento.
- Limpieza y encauzamiento de canales de drenaje.

***b.- Medidas a largo plazo:***

- Reforestación con especies arbóreas ó frutales.

***Características Geotécnicas de la Ciudad de Ayavaca***

***Sector Chanurán.***

Corresponde a la carretera de acceso a la ciudad hasta el óvalo que divide la Av. Piura y la Vía de Evitamiento. Este sector ha sido afectado por tres deslizamientos de regular magnitud. Son desplomes repentinos de suelos y rocas fuertemente intemperizadas y fracturadas, cuyos agrietamientos se observan en los taludes de la carretera.

***Sector Cerro Sur.***

Este sector está limitado por la Av. Piura y la falda del Cerro Calvario y está afectado por dos deslizamientos, el primer deslizamiento es de regular magnitud de características similares a las observadas en el sector Chanurán y es el más importante y el de mayor magnitud en la zona de estudio, los flujos de lodo afectaron viviendas en la Av. Arequipa y la Vía de Evitamiento, además de terrenos de cultivo.

***Sector Sur (Barrio San José Obrero).***

Este sector abarca los AA.HH. San José Obrero y Santa Rosa. En al quebrada San José se hace evidente la erosión de laderas (formación de cárcavas) debidos a la escorrentía superficial y coadyuvados por el tipo y estructura de los suelos, lo que en el futuro podría comprometer la seguridad física del AA.HH. San José Obrero, lo que hace necesario tomar las medidas preventivas al respecto.

***Sector Cerro.***

Este sector comprende al Sector Norte de la falda del Cerro Calvario, los AA.HH. Señor Cautivo y Pueblo Libre. En este sector, la Vía de Evitamiento ha sido afectada por un deslizamiento de regular magnitud. Son desplomes repentinos de suelos y rocas fuertemente intemperizadas y fracturadas, cuyos agrietamientos se observan en los taludes de la carretera.

***Sector Central.***

Este sector corresponde al casco urbano central de la ciudad de Ayavaca. Es un bloque relativamente estable.

***Sector San Sebastián.***

Abarca desde las faldas del Cerro Calvario bloque Norte, la Vía de Evitamiento y los amplios terrenos del C.S.M. Lizardo Montero. En este tramo, en la intersección de la Av. Manuel Rentarúa y la quebrada “Los Coches”, se observa un deslizamiento con caída de bloques de regular magnitud.

#### **Sector Nueva Esperanza.**

Este sector tiene características similares que el sector de San Sebastián.

#### **Sector Yacupampa.**

Este sector comprende el barrio de Yacupampa. Este sector está afectado por dos deslizamientos, el primer deslizamiento que incluye caída de bloques de regular magnitud y de características similares a las observadas en el sector San Sebastián, afecta la seguridad física de viviendas ubicadas en las cercanías del deslizamiento. El segundo deslizamiento, también de regular magnitud y afecta la seguridad física de viviendas ubicadas en las cercanías del deslizamiento, así como terrenos de cultivo en la parte superior al deslizamiento.

Además de los deslizamientos que afectan este sector, las viviendas del barrio Yacupampa se emplazan sobre terrenos arcillosos saturados por los afloramientos (“puquios”) de aguas subterráneas que, coadyuvados por la pendiente predominante en la zona, ponen en riesgo dichas viviendas, por lo que se hace necesaria la construcción de canales de drenaje para la evacuación de las aguas.

#### **Conclusiones.**

- 1.- Los terrenos de fundación de la Ciudad de Ayavaca están conformados por suelos arcillo-arenosos, arcillo-limosos de color marrón oscuro de naturaleza volcánica. Los suelos están representados por materiales arcillosos (*CH*, *OH*), arcillas arenosas (*CL*) y en ciertos sectores por gravas en matriz arcillosa (*GC*), de bajo, medio y alto grado de compacidad.
- 2.- Desde el punto de vista de la Geodinámica Externa, los principales fenómenos que dominan el área de estudio son: los deslizamientos de los suelos arcillosos de cobertura, deslizamientos y flujos de lodos, deslizamientos y caída de bloques, erosión de laderas (formación de cárcavas).
- 3.- En algunos sectores se observan afloramientos de aguas subterráneas (“puquios”) lo que, en algunos casos saturan la cobertura superficial, los cuales coadyuvados por la pendiente pueden ocasionar deslizamientos.
- 4.- El barrio de Yacupampa se emplaza sobre terrenos de suelos arcillosos fuertemente saturados, debido a la presencia de afloramientos (“puquios”) de aguas subterráneas.

#### **Recomendaciones.**

- 1.- Es necesario realizar obras de encauzamiento de las pequeñas quebradas existentes para evitar la infiltración de aguas, desbordes e inundaciones de las viviendas asentadas en las zonas aledañas a las quebradas, especialmente en el sector de la antena retransmisora de *TNP*.
- 2.- En el deslizamiento de gran magnitud en la Vía de Evitamiento, es recomendable la construcción de terrazas ó andenes.
- 3.- En la quebrada “San José”, es necesario la construcción de “diques” para controlar el torrente de agua y la erosión.
- 4.- En el barrio de Yacupampa, es necesario la construcción de canales de drenaje con la finalidad de evacuar las aguas provenientes de los “puquios” y evitar la saturación de los suelos de fundación.

#### **Bibliografía**

- 1.- CEREN – PNUD, 2000. “Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo y Propuesta de Medidas de Mitigación de Efectos de Desastres Naturales”. Lima-Perú 250 pp.
- 2.- DÁVILA, B. S y ROSAS, C. M. 1999. Inspección de Riesgo Geológico en el Distrito de Ayavaca. INGEMMET. Lima-Perú. 14 pp.
- 3.- FERRER G. M. 1987. Los Movimientos de Ladera en España. ITG España. pp 69,82.
- 4.- GANSSER A. 1973. Fracts and theories on the Andes. J. Geol. Soc. 129 (2), h.t. London pp. 93,131.
- 5.- HUACO, D. y CHÁVEZ, J, 1986. Catálogo Sísmico del Perú 1500-1982. IGP. Lima – Perú 350 pp.
- 6.- INSTITUTO GEOLÓGICO y MINERO de ESPAÑA, 1988. Riesgos Geológicos. España. 333 pp.
- 7.- MOREANO, S. J. 1994. Estudio Sísmico de la Región del Nor-Oeste del Perú. Universalía UNP Vol. 1 N° 1. Piura-Perú. pp 43,57.

- 8.- REYES, L. y CALDAS, J. 1987. Geología de los Cuadrángulos de Las Playas, La Tina, Las Lomas, Ayabaca, San Antonio, Chulucanas, Morropón, Huancabamba, Olmos, Pomahuaca. INGEMMET. Lima-Perú 83 pp.
- 9.- TAYPE, R. V. 1976. Mecánica del Deslizamiento de Ccochacay en el Río Mantaro. Boletín SGP T-32 73-90. Lima-Perú.